

Translation of Claim 1 of German Laid-Open Document 29 00 888,
entitled, METHOD FOR MANUFACTURING SPUNBONDED NONWOVEN FABRICS

1. A method for manufacturing spunbonded nonwoven fabrics made of thermoplastic plastics having improved properties, wherein spunbonded nonwoven fabrics, made of practically continuous threads that lie in an approximately random laid layer, which in one direction have a greater breaking strength than in the direction perpendicular thereto and which are bonded by needle-punching, are stretched at temperatures lying 85 - 25° C below the crystallite melting point in the direction of the lesser breaking strength by 20 - 100% of the original length, the length in the direction perpendicular thereto being either maintained, or it being previously or simultaneously changed in a range of \pm 10% of the original length.

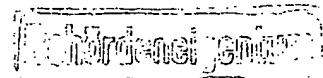
⑤ Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

D 04 H 3/10

⑩ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



⑪

Offenlegungsschrift

29 00 888

⑫

Aktenzeichen:

P 29 00 888.6

⑬

Anmeldetag:

11. 1. 79

⑭

Offenlegungstag:

24. 7. 80

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑲ ⑳

—

⑯

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen

⑰

Anmelder:

Lentia GmbH, Chem. u. pharm. Erzeugnisse - Industriebedarf,
8000 München

⑰

Erfinder:

Schneider, Heinrichm Dipl.-Chem.; Hammerschmidt, Johann;
Linz (Österreich)

⑯

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 12 82 980

DE-OS 26 39 466

DE-OS 22 39 058

DE-OS 16 35 634

CH 17 021-67

DE-Z: Chemiefasern /Textil-Industrie, März

1973, S.226-228

DE 29 00 888 A 1

DE 29 00 888 A 1

2900888

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten Eigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß Spinnvliese aus praktisch endlosen, in annähernder Wirrlage liegenden Fäden, die in einer Richtung eine höhere Reißfestigkeit besitzen als in der dazu senkrecht stehenden Richtung und die durch Vernadeln verfestigt sind, bei $85 - 25^{\circ}$ C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes liegenden Temperaturen in der Richtung der geringeren Reißfestigkeit um 20 - 100 % der ursprünglichen Länge verstrekt werden, wobei in der dazu senkrecht liegenden Richtung die Länge entweder beibehalten wird oder diese vorher oder gleichzeitig im Bereich von ± 10 % der ursprünglichen Länge verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Endlosfadenvlies ausgegangen wird, das in einem Ausmaß vernadelt ist, daß es durch diese Verna- delung mehr als 50 % des durch Vernadelung erzielbaren optimalen Fertigkeitszuwachses aufweist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekenn- zeichnet, daß von einem Endlosfadenvlies mit höherer Reißfestigkeit in der Längsrichtung als in der Quer- richtung ausgegangen wird und das Vlies in Querrich- tung um 20 - 100 % verstrekt wird.

./13

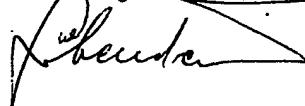
030030/0120

2.

2900888

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von einem getäfelten Endlosfadenvlies mit höherer Querfestigkeit als Längsfestigkeit ausgegangen wird und das Vlies in Längsrichtung um 20 - 100 % verstreckt wird.

Lentia Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Chem. u. pharm. Erzeugnisse - Industriebedarf




0.Z.667
8. 1.1979

030030/0120

. 3.

Lentia Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Chem. u. pharm. Erzeugnisse - Industriebedarf
8000 München 2, Schwanthalerstraße 39

2900888

Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen, bei denen die Eigenschaften, vor allem deren Reißfestigkeit verbessert werden.

Spinnvliese, die aus praktisch endlosen, in annähernder wirrlage abgelegten Fäden aus thermoplastischen Kunststoffen aufgebaut sind, sind seit längerer Zeit bekannt. Sie werden meist durch Ablage der Fäden unmittelbar nach dem Verspinnen und nach deren Verstreckung, vorwiegend mittels Luft, hergestellt. Mit der verwendeten Ablagemethode variiert auch das Maß des Vorhandenseins von Resten von parallelen Fadenbündeln. Eine ideale, völlig unorientierte Wirrlage wird meist nicht erreicht, sodaß solche Vliese fast immer in einer Richtung eine höhere Reißfestigkeit aufweisen.

. /2

030030/0120

2900888

stigkeit besitzen, als in der dazu senkrecht stehenden Richtung.

Bei einer Reihe von Anwendungen, z. B. im Tiefbau, kommt es aber nicht auf die Festigkeit in einer Richtung sondern in allen Richtungen an. Das bedeutet, daß bei der Anwendung die geringste Reißfestigkeit maßgebend ist, sodaß auch die Stärke des Vlieses nach der niedrigsten Reißfestigkeit gewählt werden muß. Das bedeutet aber eine Verteuerung des Vlieseinsatzes, die manch großtechnischem Einsatz im Wege steht.

In der DE-OS 2,639.466 ist beschrieben, daß sich die Eigenschaften von Stapelfaservliesen, deren Einzelfasern in Bahnquerrichtung orientiert sind, dadurch verbessern lassen, daß sie zuerst in Längsrichtung verstreckt, dann vernadelt, dann noch einmal in Längsrichtung und schließlich in Querrichtung verstreckt werden. Dadurch wird die Maßbeständigkeit und Festigkeit dieser Vliese erhöht.

Ferner ist aus der DE-OS 2,239.058 bekannt, daß bei nicht verfestigten, in Wirrlage liegenden Stapelfaservliesen mit relativ kurzen Fasern die mittels mechanischen oder fluiden Kräften mit einem regelmäßigen Muster versehen sind, durch Verstrecken in der Querrichtung bei gleichzeitiger Schrumpfung in der Längsrichtung die Querreißeigenschaft verbessert werden kann, ohne daß das aus regelmäßigen Dick- und Dünnstellen bestehende Muster zerstört würde. Es kann vielmehr durch eine nochmalige Nachbehandlung mit fluiden Kräften, die eine Umorientierung der relativ kurzen Fasern bewirken, wieder voll hergestellt werden.

. /3

030030/0120

Auch bei Endlosfadenvliesen wurde bereits eine Verstreckung zur Verbesserung der Eigenschaften vorgeschlagen. Gemäß DE-OS 1,900.265 werden an den Kreuzungsstellen verschweißte oder verklebte Vliese so weit in mindestens einer Richtung verstreckt, daß sich die Oberfläche um einen Faktor bis etwa 15 vergrößert. Da die Kreuzungspunkte bei den für dieses Verfahren verwendeten Vliesen fixiert sind, wird auf diese Weise eine Verstreckung der im Einzeltiter stark schwankenden Einzelfäden bewirkt, wobei Titorschwankungen der Einzelfäden um eine Zehnerpotenz erzielt werden. Die Verstreckung erfolgt hierbei über einen erhitzten Bremsschuh.

Es konnte nun gefunden werden, daß die Reißfestigkeiten von Vliesen in senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen einander angenähert werden können, wobei die geringere Reißfestigkeit in einer der beiden Richtungen beträchtlich angehoben wird, ohne daß jedoch die Fäden selbst wesentlich verstreckt werden und der Fadentiter ungleichmäßig wird, wenn man ein genadeltes Vlies in jener Richtung bei erhöhter Temperatur verstreckt, die die geringere Reißfestigkeit besitzt. Durch diese Maßnahme wird diese Reißfestigkeit erhöht, obwohl gleichzeitig die Fläche des Vlieses auf Kosten des Gewichtes/m² vergrößert wird. Die Tatsache, daß trotzdem eine höhere Mindestreißfestigkeit erzielt wird, eröffnet nun die Möglichkeit eines wesentlich wirtschaftlicheren Vlieseinsatzes, vor allem im Erdbau, wie Straßen-, Tunnel-, Böschungs- und Wasserbau, da es hier praktisch nur auf das Kraft-Dehnungsverhalten, nicht aber auf das Gewicht des Vlieses pro m² ankommt, und man somit mit dem gleichen Gewicht eines Vliesmaterials größere Flächen belegen kann.

Die Tatsache, daß sich ein genadeltes Vlies, bei dem also die Kreuzungspunkte nicht so verfestigt sind, daß sie nicht aufgehen, verstärken läßt, ist überraschend, da zu erwarten war, daß ev. vorhandene leichte Dünnstellen verschärft werden oder sogar Löcher auftreten. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn man in einem bestimmten Temperaturbereich abhängig vom Kristallitschmelzpunkt arbeitet.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demnach ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten Eigenschaften, das dadurch gekennzeichnet ist, daß Spinnvliese aus praktisch endlosen, in annähernder Wirrlage liegenden Fäden, die in einer Richtung eine höhere Reißfestigkeit besitzen als in der dazu senkrecht stehenden Richtung und die durch Vernadelung verfestigt sind, bei $85 - 25^{\circ}\text{C}$ unterhalb des Kristallitschmelzpunktes liegenden Temperaturen in der Richtung der geringeren Reißfestigkeit um $20 - 100\%$ der ursprünglichen Länge verstreckt werden, wobei in der dazu senkrecht liegenden Richtung die Länge entweder beibehalten wird oder diese vorher oder gleichzeitig im Bereich von $\pm 10\%$ der ursprünglichen Länge verändert wird.

Voraussetzung für das Gelingen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß von einem durch Vernadelung verfestigten Vlies ausgegangen wird. Für die Erzielung guter Eigenschaften, vor allem bei höheren Dehnverhältnissen ist es zweckmäßig, keine allzu leichte Vernadelung zu wählen. Bevorzugt wird von Vliesen ausgegangen, die so weit vernadelt sind, daß ihr Festigkeitszuwachs durch die

Vernadelung mindestens 50 % des optimal erzielbaren Festigkeitszuwachses durch Vernadelung beträgt. Das ist z. B. bei Verwendung von Nadeln der Type 15x18x34/3 Zoll bei etwa 100 Einstichen/cm² bzw. bei solchen der Type 15x18x36/3 Zoll bei 120 Einstichen/cm² gegeben. Besonders günstige Ergebnisse werden erhalten, wenn man Vliese einsetzt, die mit den genannten Nadeltypen mit etwa 180 - 200 Einstichen/cm² verarbeitet wurden.

Endlosfadenvliese der oben genannten Art besitzen meist in der Querrichtung eine geringere Reißfestigkeit. Diese Vliese werden gemäß vorliegender Erfindung in der Querrichtung im erfindungsgemäßen Ausmaß gereckt, was z. B. in einem an sich bekannten Spannrahmen möglich ist. Es können aber auch Streckapparate dienen, bei denen das Vlies durch am Umfang mit Zähnen versehene Scheiben aufgenommen wird, deren Ebene annähernd senkrecht zur Vliesebene steht und die im spitzen Winkel zur Laufrichtung des Vlieses so angeordnet sind, daß das Vlies beim Passieren des Umfanges der Scheiben auseinandergezogen wird. Eine solche Vorrichtung ist z. B. in der DE-OS 2,401.614 beschrieben.

Wird das Endlosfadenvlies jedoch vor der Nadelung durch Täfeln auf eine bestimmte Vliesdicke gebracht, so ist es meist die Längsrichtung, die die geringere Reißfestigkeit aufweist. In diesem Fall muß das Vlies dann in Längsrichtung verstreckt werden, was beispielsweise besonders günstig durch ein an sich bekanntes Walzenstreckverfahren mit kurzem Walzenspalt gemacht werden kann. Es ist aber auch jedes andere bekannte Längsstreckverfahren brauchbar, wobei ein zu starkes Einspringen des Vlieses vermieden werden muß, um die erfindungsgemäßen Grenzen einzuhalten. Dies kann man z. B. in dem man Längsreck-

.9.

2900888

zonen durch Zonen unterbrocht, in denen man das Vlies in einer Querspannvorrichtung wieder auf die erfindungsgemäß vorgeschriebene Breite, die innerhalb von $\pm 10\%$ der ursprünglichen Breite liegen soll, bringt.

Die Wahl des Verstreckungsgrades innerhalb des erfindungsgemäßen Bereiches, richtet sich nach den Werten die erzielt werden sollen. Will man z. B. die Reißfestigkeit in der schwächeren Richtung z. B. um 15 - 20 % anheben ohne an Längsfestigkeit einzubüßen zu wollen, wird zweckmäßig eine leichte Verstreckung von 20 - 30 % zu wählen sein. Je höher der Verstreckungsgrad in der schwachen Richtung gewählt wird, desto mehr wird die Reißfestigkeit in der stärkeren Richtung vermindert, sodaß z. B. bei Verstreckungen um 60 % hinsichtlich Reißfestigkeit annähernd isotrope Vliese erhalten werden, deren Reißfestigkeiten im mittleren Bereich zwischen ursprünglicher Längs- und Querfestigkeit liegt. Da maßgebend für den Verwendungszweck die niedrigste Reifestigkeit ist, kann das Vlies somit nach erfindungsgemäßer Behandlung einer stärkeren Belastung ausgesetzt werden, als das Ausgangsvlies.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auf Endlosfadenvliese aus allen thermoplastischen Kunststoffen wie Polyamid, Polyester, Polyolefin anwendbar. Besonders bevorzugt sind Vliese aus Propylenhomo- und copolymeren und Polyester. Das erfindungsgemäße Verfahren soll anhand der vorliegenden Beispiele näher erläutert werden. Die darin angegebenen Reißfestigkeits- und Bruchdehnungswerte sind nach DIN 53857 bestimmt.

.7

030030/0120

BAD ORIGINAL

Beispiel 1:

Ein genadeltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter

11 dtex

Flächengewicht

240 g/m²

Vernadelung

60 Einstiche/cm²

mit Nadeln 15x18x34/3 Zoll c.b. entsprechend 30 - 40 % der mit Vernadelung erzielbaren optimalen Festigkeit

Reißfestigkeit

längs 640 N

Bruchdehnung

längs 85 %

Reißfestigkeit

quer 305 N

Bruchdehnung

quer 120 %

wird ohne Längsverzug in einen Spannrahmen eingespannt, bei einer Temperatur von 130° C in kontinuierlicher Fahrweise in der Querrichtung um 20 % gedehnt. Nach Verlassen des Heißluftofens wird das Vlies aus dem Spannrahmen herausgenommen und kontinuierlich aufgewickelt. Es besitzt folgende Kennzahlen:

Flächengewicht

220 g/m²

Reißfestigkeit

längs 653 N

Reißfestigkeit

quer 352 N

Bruchdehnung

längs 61 %

Bruchdehnung

quer 84 %

Das Vlies besitzt also bei etwa gleichbleibender Längsreißfestigkeit eine um 50 N erhöhte Querfestigkeit.

Im Gegensatz dazu besitzt ein nach dem üblichen Spinnverfahren hergestelltes, nicht verstrecktes Vlies mit einem Flächengewicht von 220 g/m^2 folgende Kennzahlen:

Reißfestigkeit	längs	600 N
Reißfestigkeit	quer	245 N
Bruchdehnung	längs	90 %
Bruchdehnung	quer	130 %

Das erfindungsgemäß hergestellte Vlies ist also hinsichtlich Reißfestigkeit überlegen.

Beispiel 2:

Das gleiche Vlies wie in Beispiel 1 beschrieben, wird in einen Spannrahmen eingeführt und mit solcher Geschwindigkeit abgezogen, daß es vor Erfassen der Seitenränder durch die Halterungsorgane bei Zimmertemperatur in der Längsrichtung 10 % verstreckt wird. Anschließend wird es bei 130°C 20 % querverstreckt. Das nach Ausspannen und Auskühlen erhaltene Vlies besitzt folgende Kennzahlen:

Flächengewicht	208 g/m^2
Reißfestigkeit	längs 624 N
Reißfestigkeit	quer 348 N
Bruchdehnung	längs 57 %
Bruchdehnung	quer 86 %

Hingegen besitzt ein durch Verspinnen und Ablage hergestelltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen eines Flächengewichtes von 200 g/m^2 längs nur eine Reißfestigkeit von 570 N und quer von 230 N, sowie die Bruchdehnung von 90 % längs und 135 % quer.

- 8 -

• 11.

2900888

Beispiel 3:

Ein stark vernadeltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter	10 dtex
Flächengewicht	290 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 690 N
Dehnung	längs 91 %
Reißfestigkeit	quer 357 N
Dehnung	quer 139 %
Vernadelung	180 Einstiche/cm ² mit Nadeln 15x18x34/3 Zoll c.b. entsprechend 85 % der optimalen, durch Vernadelung erzielbaren Festigkeit

wird im Spannrahmen ohne vorherigen Längsverzug bei 135° C um 40 % quer verstrekt. Nach Abkühlen hat das Vlies folgende Kennzahlen:

Flächengewicht	230 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 558 N
Dehnung	längs 76 %
Reißfestigkeit	quer 438 N
Dehnung	quer 84 %

Im Gegensatz dazu hat ein Vlies mit 230 g/m², hergestellt wie das als Ausgangsmaterial verwendete Vlies eine Reißfestigkeit längs von 650 N und quer von nur 290 N, sowie eine Bruchdehnung längs von 85 %, quer von 125 %.

./10

030030/0120

Beispiel 4:

Ein Vlies aus Polypropylen mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter 10 dtex
Ausgangsgewicht 240 g/m²
Vernadelung 200 Einstiche/cm² mit
Nadeln 15x18x36/3 Zoll c.b. entsprechend
85 % der optimalen Festigkeit

Reißfestigkeit längs 656 N
Dehnung längs 85 %
Reißfestigkeit quer 310 N
Dehnung quer 136 %

wird in einem Spannrahmen ohne vorherigen Längsverzug bei
135° C um 60 % quer verstrekt.

Das so erhaltene Vlies hat folgende Kenndaten:

Flächengewicht 188 g/m²
Reißfestigkeit längs 490 N
Dehnung längs 75 %
Reißfestigkeit quer 364 N
Dehnung quer 51 %

Im Vergleich dazu hat ein Vlies, das nach dem gleichen Verfahren wie das Ausgangsvlies hergestellt ist, das jedoch ein Flächengewicht von 180 g/m² besitzt eine Längsfestigkeit von 530 N und eine Querfestigkeit von 200 N, sowie eine Bruchdehnung von längs 95 % und quer von 150 %.

Beispiel 5:

Das in Beispiel 4 beschriebene Vlies wird bei 140°C um 60 % querverstreckt, wobei es gleichzeitig in der Längsrichtung 10 % schrumpfen gelassen wird. Man erhält dadurch ein Vlies mit folgenden Kennzahlen:

Flächengewicht	195 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 502 N
Reißfestigkeit	quer 389 N
Dehnung	längs 78 %
Dehnung	quer 50 %

Im Vergleich dazu hat ein Vlies, das nach dem gleichen Verfahren wie das Ausgangsvlies hergestellt ist, jedoch ein Flächengewicht von 200 g/m² besitzt, eine Reißfestigkeit längs von 570 N, Reißfestigkeit quer von 230 N und eine Bruchdehnung längs von 90 %, sowie eine Bruchdehnung quer von 135 %.